

Maestría en

PLANIFICACIÓN Y DISEÑO URBANO CON
MENCIÓN EN CIUDADES INTELIGENTES

Trabajo de investigación previo a la obtención del título de
Magíster en Planificación Y Diseño Urbano con Mención en Ciudades Inteligentes

AUTORES:

Sebastián Alejandro Cevallos Cazares

Isaac Fernando Gualotuña Proaño

Marjorie Estefanía Sarmiento Sánchez

Pedro Joaquín Borja Balseca

Carlos Iván Sarmiento Erazo

TUTORES:

Xavier Esteban Pulgarín Palacios

Fanny Esther Beriguete Alcántara

María Alexandra Suasnavas Salgado

Ángel Celio Torres Riascos

**Planificación Territorial Inteligente: Integración de Big Data y Modelado Espacial
para Mitigar el Impacto de la Criminalidad en la Movilidad y la Eficiencia Energética del
Transporte.**

Quito, (Julio,2026)

RESUMEN

Las ciudades contemporáneas enfrentan el desafío crítico de reconciliar la movilidad ciudadana, la seguridad pública y la sostenibilidad ambiental. En Ecuador, el histórico incremento de la violencia letal evidenciado por un promedio cercano a los 23 homicidios diarios a escala nacional hasta mayo de 2026 ha convertido a la criminalidad en un grave fenómeno de "fricción espacial". El miedo desincentiva la movilidad activa (caminata y bicicleta) y empuja a la población a utilizar "rutas evasivas" físicamente más largas o menos eficientes, lo que induce una mayor dependencia del transporte motorizado e incrementa de forma indirecta e invisible la congestión vehicular, el consumo de combustibles fósiles y las emisiones de dióxido de carbono (CO₂). A esta patología metabólica se suma un severo desafío de gobernanza: la crónica fragmentación de la información territorial en "silos" institucionales estáticos y la total marginación del invaluable conocimiento empírico que genera la sociedad civil en el ciberespacio.

Frente a esta brecha, la presente investigación aplicada y de desarrollo tecnológico propone un modelo de *Planificación Territorial Inteligente* de diseño mixto, predominantemente cuantitativo y geoespacial, operado bajo una lógica ascendente (*Bottom-Up*). Apoyándose en los principios de la Inteligencia Territorial, el proyecto unifica dos grandes dominios dentro de una *Base de Datos Espacial Híbrida* (SQL/PostGIS): las fuentes institucionales (capas vectoriales de delitos e infraestructura vial del Geoportal Metropolitano de Quito) y la Información Geográfica Voluntaria (IGV) de la comunidad. Mediante rutinas de minería de texto asistidas por Inteligencia Artificial traduciendo el lenguaje natural del chat barrial de WhatsApp del sector Luis Cordero y el despliegue operativo en campo de la aplicación móvil *Merging Maps*, los ciudadanos actúan como "sensores humanos". Procesos informáticos (ETL) limpian y asimilan estos atributos en un Sistema de Información Geográfica (SIG), ejecutando superposiciones multicriterio, análisis de densidad de Kernel (*hotspots*) y modelaciones de redes vehiculares para calcular el gasto energético derivado de los desvíos forzados.

El engranaje analítico transforma los datos brutos en cuatro productos superiores: diagnósticos fácticos de vulnerabilidad, patrones de comportamiento espacial, tendencias de evolución temporal y modelación prospectiva de escenarios. Expuesta operativamente mediante un Dashboard Web para tomadores de decisión y una App Móvil de retroalimentación comunitaria, la plataforma dota a los gobiernos locales de la evidencia fáctica para transitar hacia una gestión preventiva, fundamentando la delimitación de "Territorios de Cuidado" y "Corredores Territoriales de Cuidado". En conclusión, el proyecto demuestra que el Big Data y el modelado espacial no buscan proyectar una urbe hiper-tecnificada por sí misma, sino poner la tecnología al servicio de la equidad urbana, devolviendo el conocimiento al territorio para pacificar el espacio público, proteger la vida humana y mitigar la huella ecológica del transporte.

Palabras Claves: Planificación territorial inteligente, Big Data, Información Geográfica Voluntaria, Fricción Espacial, Eficiencia Energética del Transporte, Territorios Híbridos

ABSTRACT

Contemporary cities face the critical challenge of reconciling citizen mobility, public safety, and environmental sustainability. In Ecuador, the historic surge in lethal violence—evidenced by a nationwide average of nearly 23 daily homicides up to May 2026—has transformed criminality into a profound phenomenon of "spatial friction." Fear disincentivizes active mobility (walking and cycling) and compels the population to take "evasive routes" that are physically longer or geometrically less efficient, thereby inducing a greater reliance on motorized transport and indirectly and invisibly escalating traffic congestion, fossil fuel consumption, and carbon dioxide (CO₂) emissions. Compounding this metabolic pathology is a severe governance challenge: the chronic fragmentation of territorial information into static institutional "silos" and the total marginalization of the invaluable empirical knowledge generated by civil society within cyberspace.

To bridge this gap, this applied research and technological development study proposes an *Intelligent Territorial Planning* model of mixed-methods design, predominantly quantitative and geospatial, operating under a bottom-up logic. Grounded in the principles of Territorial Intelligence, the project merges two major domains within a Hybrid Spatial Database (SQL/PostGIS): institutional sources (vector layers of crime and road infrastructure from the Metropolitan Geoportal of Quito) and Volunteered Geographic Information (VGI) from the community. Through Artificial Intelligence-assisted text mining routines—decoding the natural language of the neighborhood WhatsApp chat of the Luis Cordero sector—and the field deployment of the *Merging Maps* mobile application, citizens act as "human sensors." Extract, Transform, Load (ETL) computing processes cleanse and assimilate these attributes into a Geographic Information System (GIS), executing multi-criteria overlays, Kernel density analyses (hotspots), and vehicular network modeling to calculate the energy expenditure resulting from forced detours.

This analytical engine transforms raw data into four higher-order outputs: factual vulnerability diagnostics, spatial behavior patterns, temporal evolution trends, and prospective scenario modeling. Operationally deployed via a Web Dashboard for decision-

makers and a Mobile App for community feedback, the platform equips local governments with the factual evidence needed to transition toward preventive management, laying the groundwork for the delimitation of "Care Territories" and "Territorial Care Corridors." In conclusion, the project demonstrates that Big Data and spatial modeling do not seek to project a hyper-technified city for its own sake; rather, they place technology at the service of urban equity, returning knowledge to the territory in order to pacify public space, protect human life, and mitigate the ecological footprint of transportation.

Keywords: Intelligent Territorial Planning, Big Data, Volunteered Geographic Information (VGI), Spatial Friction, Transport Energy Efficiency, Hybrid Territories.